

# Umspannwerk Ganderkese

## Neubau Kompensationsspule

### Baugrunderkundung und Gründungsberatung

Auftraggeber:



TenneT TSO GbmH  
Luitpoldstraße 51  
96052 Bamberg

Auftragsdatum:

16.01.2014

Auftragnehmer:



Ingenieurbüro BGA GbR  
Zuckerbergweg 22  
38124 Braunschweig

Bearbeiter:

Dipl.-Geol. Borck

Projektnummer:

304.14

Ausfertigung:

/ 2

Abschluss der  
Bearbeitung:

27.02.2014

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Anlagenverzeichnis	3
1. Vorgang, Aufgabenstellung	4
2. Unterlagen	4
3. Bauvorhaben, örtliche Situation	5
4. Art und Umfang der durchgeführten Untersuchungen	5
5. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	6
5.1 Baugrundaufbau	6
5.2 Bodenmechanische Kennwerte	7
5.3 Grundwasserverhältnisse	8
6. Gründungsberatung	8
6.1 Gründungsempfehlung	8
6.2 Trockenhaltung Anlagenteile und Baugruben	9
6.3 Hinweise zum Erdbau	9
7. Schadstoffuntersuchungen	10
8. Schlussbemerkung	11

**Anlagenverzeichnis**

- 1           Übersichtsplan
- 2           Lage der Kleinrammbohrungen
- 3           Schematischer Baugrundschnitt
- 4           Schichtprofilverzeichnisse
- 5           Abfalltechnische Klassifikation
- 6           Prüfberichte des chemischen Labors

## **1. Vorgang, Aufgabenstellung**

Auf dem Areal des Umspannwerkes Ganderkesee sowie der östlich angrenzenden Fläche ist der Neubau einer Kompensationsspule (Komp.Spule) vorgesehen. Wir wurden beauftragt, für die Baumaßnahme eine Baugrunderkundung auszuführen sowie eine Gründungsberatung vorzunehmen.

Die Planung der Maßnahme erfolgt durch das Ingenieurbüro Kuhn + Partner, Braunschweig.

## **2. Unterlagen**

Vom Ingenieurbüro Kuhn + Partner wurden uns folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Lageplan Komp.Spulen, 380 kV-Anlage, i.M. 1 : 300, datiert 02.09.2013
- Lagepläne und Unterlagen zu vorhandenen Kabeln und Leitungen
- Statische Berechnung 04/2008, Regelbauweise Standardfundamente des Ingenieurbüros für Baustatik und Bautechnik, Dresden, datiert 26.09.2008
- Typenprüfung, Prüfbericht Nr. 1 für 420 kV-Spulenfundament, LGA Prüfamts für Standsicherheit der Zweigstelle Bayreuth, datiert 01.03.2012
- Schalplan Komp.-Spulenfundament, Grundriss-Schnitte i.M. 1 : 50 / 1 : 10, datiert 30.04.2012 / 10.04.2013
- Bautechnik Plan F35, Einheitsfundament Typ 35 i.M. 1 : 10, datiert 26.03.2007 / 19.07.2012

### **3. Bauvorhaben, örtliche Situation**

Die Lage der Baufläche geht aus dem Übersichtsplan in Anlage 1 hervor.

Nach den uns vorliegenden Unterlagen ist im Zuge der Baumaßnahme i.W. der Neubau einer Komp.Spule mit zwei Radiatoren geplant. Die Anordnung sowie die Abmessungen dieser Bauteile sind dem Lageplan in Anlage 2 zu entnehmen. Die eigentliche Komp.Spule sowie die Radiatoren werden auf einer Grünfläche errichtet, die östlich an das bestehende Umspannwerk angrenzt. Teile der geplanten Neubauten befinden sich zudem auf dem Areal des Umspannwerkes.

Das Areal des vorhandenen Umspannwerkes liegt rd. 1 m unter dem umgebenden Gelände bei ca. 20,0 m ü. NN. Die östlich angrenzende Baufläche weist Geländehöhen zwischen ca. 20,8 und 21,6 m ü. NN auf (s. Baugrundschnitt in Anlage 3).

### **4. Art und Umfang der durchgeführten Untersuchungen**

Geotechnische Untersuchungen:

- 6 Kleinrammbohrungen, Ø 60/30 mm, Aufschlusstiefen 6 und 8 m
- Benennung der in den Kleinrammbohrungen gewonnenen, durchgehenden Kernproben nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN 4022, Beurteilung in bodenmechanischer sowie erdbautechnischer Hinsicht, Klassifizierung nach DIN 18196 und DIN 18300
- Darstellen der Ergebnisse in Schichtprofilverzeichnissen gemäß DIN 4022 / 4023 und in einem schematischen Baugrundschnitt
- Horizontbezogene Entnahme von Bodenproben aus den Kleinrammbohrungen für chemische Analysen

Chemische Analysen:

- Herstellen von zwei Bodenmischproben (Mutterboden und Untergrund)
- 2 Analysen der Bodenmischproben, Untersuchungsumfang gemäß LAGA - TR Boden, Tabelle II.1.2-1, Feststoff und Eluat einschließlich Metalle

Dokumentation:

Übersichtsplan	Anlage 1
Lage der Kleinrammbohrungen	Anlage 2
Schematischer Baugrundschnitt	Anlage 3
Schichtprofilverzeichnisse	Anlage 4
Abfalltechnische Klassifikation	Anlage 5
Prüfberichte des chemischen Labors	Anlage 6

**5. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse****5.1 Baugrundaufbau**

Im Bereich der Baufläche wurden festgestellt:

- **Mutterboden:** 0,2 bis 0,5 m Stärke
- **Aufschüttungen:** 0,3 bis 2,3 m Stärke, sandige und stark sandige Schluffe, steife Konsistenz, gering bis mäßig tragfähig, sehr witterungs- und strukturempfindlich  
Mittel- und Feinsande, mitteldicht gelagert, enggestufte Korngrößenverteilung, mäßige Tragfähigkeit
- **Schluffe:** 1,3 bis 2,2 m Stärke, Schluffe, sandig, stellenweise stark sandig, steife Konsistenz, geringe Plastizität, mäßige Tragfähigkeit, sehr witterungs- und strukturempfindlich

- **Sande:** mehrere Meter Stärke, Sande mit sehr wechselhaften Schluffanteilen, lagenweise Übergang zu sandigen Schluffen, Sande mit mitteldichter und dichter Lagerung, enggestufte Korngrößenverteilung, gute Tragfähigkeit, Schluffe mit steifer Konsistenz, geringe Plastizität, mäßige Tragfähigkeit, witterungs- und strukturempfindlich

In den Sanden Einlagerungen von einzelnen Steinen möglich (je nach Anteilen und Abmessungen ggf. Bodenklassen 5 und 6).

Einzelheiten zur Verbreitung, Mächtigkeit und Zusammensetzung der angetroffenen Schichten sowie Bodengruppen nach DIN 18196 und Bodenklassen nach DIN 18300 siehe Schichtprofilverzeichnisse in Anlage 4 sowie schematischer Baugrundschnitt in Anlage 3.

## 5.2 Bodenmechanische Kennwerte

Die Festlegung der bodenmechanischen Kennwerte erfolgte anhand der fachtechnischen Beurteilung der Bodenproben als "vorsichtige Schätzwerte" i.S. von DIN 1054. Die angegebenen Werte gelten deshalb nur für die hier behandelten Aufgabenstellungen. Bei abweichenden Fragestellungen kann sich eine teilweise Modifikation der Kennwerte als notwendig erweisen.

Bodenart	Schluffe, aufgeschüttet	Schluffe, natürlich anstehend	Sande
Konsistenz / Lagerungsdichte	steif	steif	mitteldicht / dicht
Bodengruppen (DIN 18196)	[UL-TL, SU*]	UL-TL	SU, SU*
Bodenklassen (DIN 18300)	4	4	3, 4
Frostempfindlichkeitsklassen (ZTVE-StB)	F 3	F 3	F 1, F 3
Raumgewicht, erdfeucht [kN/m <sup>3</sup> ]	18,5	19	19
Raumgewicht, wassergesättigt [kN/m <sup>3</sup> ]	18,5	19	21
Raumgewicht, unter Auftrieb [kN/m <sup>3</sup> ]	8,5	9	11
Innerer Reibungswinkel [°]	27,5	27,5	32,5
Kohäsion [kN/m <sup>2</sup> ]	0...2	2...5	0
Steifemoduln [MN/m <sup>2</sup> ]	2...5	5...15	30...60

### **5.3 Grundwasserverhältnisse**

Die Sande führen Grundwasser. Der Grundwasserspiegel ist unter den schwach wasser-durchlässigen Schluffen gespannt.

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung Mitte Februar 2014 lagen die Grundwasserstände ca. 0,3 bis 2,5 m unter Geländeoberkante (GOK), entsprechend ca. 19,8 bis 17,4 m ü. NN. Es handelt sich hierbei aufgrund der Niederschlagsentwicklung um mittlere Werte. Nach langen Perioden mit ergiebigen Niederschlägen muss mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels bis zur Geländeoberfläche gerechnet werden.

Oberhalb des zusammenhängenden Grundwasserspiegels kann es nach Niederschlägen zu Stauwasserbildungen auf den schwach wasser-durchlässigen Schluffen und zu Vernässungen an der Geländeoberfläche kommen.

## **6. Gründungsberatung**

### **6.1 Gründungsempfehlung**

Nach den Ergebnissen der Kleinrammbohrungen weist der Baugrund für Flachgründungen eine ausreichende Tragfähigkeit auf.

Nach den vorliegenden Auszügen aus der Statik ist für einzelne Anlagenteile eine Gründung auf durchgehenden Stahlbetonsohlen, für andere Teile auf Einzel- und Streifenfundamenten vorgesehen. Der statischen Bemessung wurde ein aufnehmbarer Sohldruck von  $\sigma_0 = 180 \text{ kN/m}^2$  zu Grunde gelegt. Für die Bemessung der Bodenplatte mittels Steifezifferverfahren wurde ein Bettungsmodul von  $5 \text{ MN/m}^3$  angesetzt.

Für die o.g. Bemessungswerte sind folgende Randbedingungen einzuhalten:

Die frostfreie Gründungstiefe beträgt bei den vorliegenden Verhältnissen mindestens 1,0 m. Die Gründungsebenen liegen dann im Niveau der aufgeschütteten oder natürlich anstehen-

den Schluffe mit mäßiger Tragfähigkeit. Zur Vergleichmäßigung der Auflagerungsbedingungen soll unter den Fundamenten bzw. der Bodenplatten eine Polsterschicht aus Brechkornmischen in mindestens 30 cm Stärke eingebaut werden. Etwaige aufgeweichte Partien in den Gründungssohlen sind vollständig gegen verdichtete Brechkornmische oder Kies-Sand auszutauschen.

## **6.2 Trockenhaltung Anlagenteile und Baugruben**

Bei der vorgesehenen Höhenlage sind Abdichtungen gegen zeitweise aufstauendes Sickerwasser gemäß DIN 18195, Teil 6 erforderlich. Alternativ wäre eine wasserundurchlässige Betonbauweise möglich.

Zur Trockenhaltung der Baugruben sind offene Wasserhaltungen vorzusehen. Die anfallenden Wassermengen werden i.A. nur gering sein. Sollte in den Sanden eine Absenkung des Grundwasserspiegels von mehr als 30 cm erforderlich werden, so müssten hierfür geschlossene Wasserhaltungen, vorzugsweise mit Vakuum-Kleinbrunnen ("Spülfilter"), eingeplant werden.

## **6.3 Hinweise zum Erdbau**

Die aufgeschütteten und natürlich anstehenden Schluffe sind sehr witterungs- und strukturrempfindliche Bodenarten, die bei Wasserzutritt und / oder mechanischer Beanspruchung zu sehr starken Aufweichungen neigen. Abtrags- und Aushubsohlen sollen daher nur kurzzeitig Witterungseinflüssen ausgesetzt und umgehend mit Schutzschichten abgedeckt werden.

Die Polsterschichten unter den Fundamenten bzw. der Bodenplatte sind lagenweise einzubauen und zu verdichten. Es ist ein Verdichtungsgrad von 100 % der einfachen Proctordichte zu erzielen.

## 7. Schadstoffuntersuchungen

Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen siehe Anlage 5 (abfalltechnische Klassifikation) und Anlage 6 (Prüfberichte des chemischen Labors)

Mischproben: MP 1 = Mutterboden  
MP 2 = Sande / Schluffe

Maßgebende Parameter /  
Schadstoffkonzentrationen: MP 1: TOC = 2,9 M.-%  
MP 2: keine / unerheblich

Zuordnungswert TR Boden: MP 1: für Mutterboden TR Boden nicht maßgebend, Beurteilung erfolgt gemäß Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)

MP 2: Z 0

AVV-Abfallschlüssel: 17 05 04

Abfallbezeichnung: Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen

Einstufung: Nicht gefährlicher Abfall

Entsorgung: Mutterboden: Verwertung des Mutterbodens zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht i.S. BBodSchV, d.h. nach Möglichkeit Wiedereinbau des Mutterbodens vor Ort

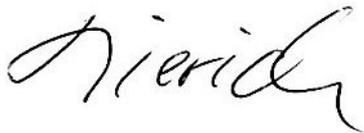
Sande / Schluffe: vorrangig stoffliche Verwertung im Erdbau gemäß LAGA - TR Boden, d.h. Wiedereinbau sofern bautechnisch zulässig

Alternativ Beseitigung auf Deponie für nicht gefährliche  
Abfälle (DK 0-Deponie)

Entsorgung im vereinfachten Verfahren  
(keine Andienungspflicht bei der NGS)

## **8. Schlussbemerkung**

Bei Änderungen der diesem Gutachten zu Grunde liegenden Angaben, Annahmen oder Unterlagen ist Rücksprache mit unserem Büro zu halten, da sich dann evtl. veränderte Schlussfolgerungen und Empfehlungen ergeben können. Bei etwaigen Fragen oder Unklarheiten bitten wir ebenfalls um entsprechende Rückmeldung.



Dipl.-Geol. Dierich

Bearbeiter:



Dipl.-Geol. Borck